

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-222606

(43)Date of publication of application : 11.08.2000

(51)Int.Cl.

G06T 17/40
 G06F 17/50
 G06T 3/00
 G09G 5/00
 // G09F 5/00

(21)Application number : 11-022589

(71)Applicant : FUJITSU LTD

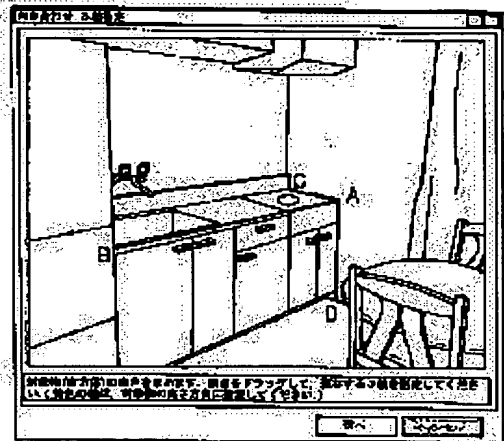
(22)Date of filing : 29.01.1999

(72)Inventor : KASAI SATOSHI
 MATSUMOTO KAZUYUKI
 KUMAKIRI TERUO

(54) METHOD FOR REPLACING MODEL IMAGE ONTO TWO-DIMENSIONAL IMAGE, MODEL IMAGE REPLACING DEVICE FOR IT AND COMPUTER READABLE PROGRAM RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automate image processing to arrange a model image in the same direction as the original two-dimensional image.
SOLUTION: In image processing replacing a part (sink cabinet) of a two-dimensional image such as a kitchen with another model image, the two-dimensional coordinate data of a characteristic part of the sink cabinet on a display screen is correctly transformed into the coordinate system of real space, the model image is arranged in the real space correspondence area of the sink cabinet based on the real size data, and the model image after the arrangement processing is inversely transformed from a real space coordinate system onto the two-dimensional image and displayed. A three-axes (vertexes A to D) in an orthogonally crossed state in the real space is also used as the characteristic part of the sink cabinet, and focal distance correspondence value based on a focal distance when the two-dimensional image is photographed is used when transformation and inverse transformation are processed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's
 decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
 rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-222606
(P2000-222606A)

(43) 公開日 平成12年8月11日 (2000.8.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 6 T 17/40		G 0 6 F 15/62	3 5 0 K 5 B 0 4 6
G 0 6 F 17/50		G 0 9 G 5/00	5 1 0 B 5 B 0 5 0
G 0 6 T 3/00			5 3 0 H 5 B 0 5 7
G 0 9 G 5/00	5 1 0	G 0 9 F 5/00	M 5 C 0 8 2
	5 3 0	G 0 6 F 15/60	6 8 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-22589

(22) 出願日 平成11年1月29日 (1999.1.29)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 笠井 悟志

静岡県静岡市南町18番1号 株式会社富士
通静岡エンジニアリング内

(72) 発明者 松本 和之

静岡県静岡市南町18番1号 株式会社富士
通静岡エンジニアリング内

(74) 代理人 100097593

弁理士 田中 治幸 (外2名)

最終頁に続く

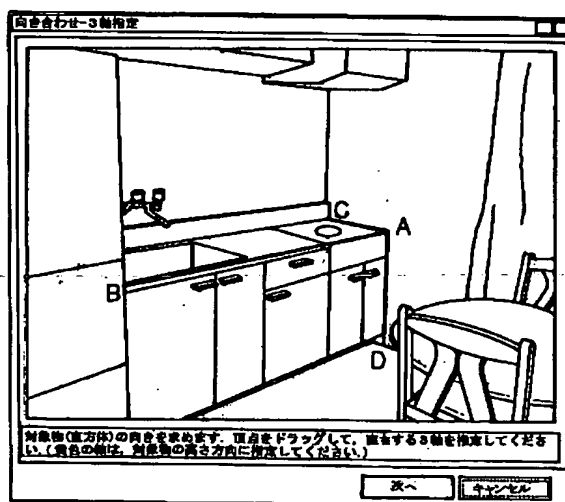
(54) 【発明の名称】 2次元画像上へのモデル画像置換方法ならびにそのためのモデル画像置換装置およびコンピュータ読み取り可能なプログラム記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 モデル画像を元の2次元画像に同じ向きで配置するための画像処理の自動化を図ることを目的とする。

【解決手段】 キッチンなどの2次元画像の一部（流し台）を他のモデル画像と置換する画像処理において、表示画面上の流し台の特徴部分の2次元座標データを現実空間の座標系に正しく変換し、当該座標系で、モデル画像を、その実際のサイズデータに基づいて流し台の現実空間対応域に配置し、この配置処理後のモデル画像を現実空間座標系から2次元画像上に逆変換して表示する。また、流し台の特徴部分として現実空間で直交状態の3軸（頂点A、B、C、D）を用い、前記変換および前記逆変換の処理に際しては2次元画像の撮影時の焦点距離に基づく焦点距離対応値を用いる。

画像置換時の表示画面変化(3軸指定)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報処理装置により、2次元画像上の一部画像を他のモデル画像と置換する画像処理方法において、
前記一部画像の特徴部分の2次元座標データを現実空間の座標系に正しく変換し、
当該座標系で、前記モデル画像を、その実際のサイズデータに基づいて前記一部画像の現実空間対応域に配置し、
この配置処理後のモデル画像を現実空間座標系から前記2次元画像上に逆変換する、ことを特徴とする2次元画像上へのモデル画像置換方法。

【請求項2】 前記特徴部分として、前記一部画像の現実空間で略直交している線部分を用い、
前記変換および前記逆変換の処理に際して、2次元画像の撮影時の焦点距離に基づく焦点距離対応値を用いる、
ことを特徴とする請求項1記載の2次元画像上へのモデル画像置換方法。

【請求項3】 情報処理装置により、2次元画像上の一部画像を他のモデル画像と置換する画像処理システムにおいて、
前記一部画像の特徴部分の2次元座標データを現実空間の座標系に正しく変換する変換手段と、
当該座標系で、前記モデル画像を、その実際のサイズデータに基づいて前記一部画像の現実空間対応域に配置する配置手段と、
この配置処理後のモデル画像を現実空間座標系から前記2次元画像上に逆変換する逆変換手段と、を備えたことを特徴とする2次元画像上へのモデル画像置換装置。

【請求項4】 前記変換手段は、前記特徴部分として、前記一部画像の現実空間で略直交している線部分を用い、
前記変換手段および前記逆変換手段は、2次元画像の撮影時の焦点距離に基づく焦点距離対応値を用いてそれぞれの処理を実行する、ことを特徴とする請求項3記載の2次元画像上へのモデル画像置換装置。

【請求項5】 2次元画像上の一部画像を他のモデル画像と置換する画像処理に用いられるプログラムを格納した記録媒体において、
当該プログラムが、
前記一部画像の特徴部分の2次元座標データを現実空間の座標系に正しく変換し、
当該座標系で、前記モデル画像を、その実際のサイズデータに基づいて前記一部画像の現実空間対応域に配置し、
この配置処理後のモデル画像を現実空間座標系から前記2次元画像上に逆変換する、機能をコンピュータに実現させるためのものであることを特徴とするコンピュータ読み取り可能なプログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報処理装置により、写真画像などの2次元画像上の一部画像を他のモデル画像と置換する画像処理に関し、特に、2次元画像上の置換対象を現実の3次元空間の例えばX、Y、Z直交座標系に対応させてからモデル画像をそのサイズデータに基づいて配置した上で、これを2次元画像の座標系に変換することにより、モデル画像を元の2次元画像の中にいわば同じ向きで取り込めるようにしたものである。

【0002】一般に、現状を示す2次元画像の一部を画像処理により他のものに置き換える、例えば現在のキッチンに斜め方向から写した画像中の流し台を、正面からの画像形態で示されている他の流し台のモデル画像で置き換える場合、モデル画像の向きを元の画像のそれに自動調整できるようにすることが望ましく、本発明はこのような要請に応えるものである。

【0003】本発明は、任意の2次元画像中の一部画像を置換対象とするが、以下の記載では、説明の便宜上、キッチンの流し台や家屋の外壁部分などを置換対象の一例として用いる。

【0004】

【従来の技術】従来、キッチンの流し台のリフォーム後の姿をイメージする場合など、ペイントツールを用いて、現在のキッチンを示す写真画像の流し台の部分と別の流し台のモデル画像と置換している。

【0005】このとき、当然のことながら、流し台のモデル画像の向きを写真画像のそれに合致させないと、流し台の部分と置換した後のキッチンの全体画像は不自然なものとなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の、ペイントツールにより2次元画像中の一部画像をモデル画像に置換する手法では、バックグラウンドともいえる2次元画像の向きにあわせてモデル画像を作成することが難しく、作成者には専門スキルと丹念な作業が要求されるという問題点があった。

【0007】そこで、本発明では、2次元画像上の置換対象の特徴部分（例えば直方体の頂点から3方向に伸びる各直線部分）を現実の3次元空間の座標系に対応させてからその座標系の中にモデル画像の実形状を配置し、次に、この配置後の3次元画像を2次元画像の座標系に変換することにより、モデル画像を元の2次元画像に同じ向きで配置するための画像処理の自動化を図ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明はこの課題を次のようにして解決する。

(1) 情報処理装置により、2次元画像上の一部画像を他のモデル画像と置換するに際して、前記一部画像の特徴部分の2次元座標データを現実空間の座標系に正しく

変換し、当該座標系で、前記モデル画像を、その実際のサイズデータに基づいて前記一部画像の現実空間対応域に配置し、この配置処理後のモデル画像を現実空間座標系から前記2次元画像上に逆変換する。

(2) 前記特徴部分として、前記一部画像の現実空間で略直交している線部分を用い、また前記変換および前記逆変換の処理に際して、2次元画像の撮影時の焦点距離に基づく焦点距離対応値を用いる。

【0009】本明細書で用いる焦点距離対応値は、〔撮影カメラの焦点距離×画像の幅(画素数)〕／フィルムの幅の値に相当する概念である。

【0010】本発明によれば、このように、2次元画像上の置換対象を現実の3次元空間の例えばX、Y、Z直交座標系に対応させてからモデル画像をそのサイズデータに基づいて配置した上で、これを2次元画像の座標系に変換することにより、モデル画像を自動的に元の2次元画像の中にいわば同じ向きで取り込めるようにしている。

【0011】本発明は、この機能をコンピュータに実現させるためのプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能なプログラム記録媒体も対象としている。

【0012】

【発明の実施の形態】図1乃至図13を用いて本発明の実施の形態を説明する。

【0013】図1乃至図7は画像置換時の表示画面変化を示す説明図である。なお、表示画面の内容については、図面作成の便宜上、実際の写真画像の一部を省略し、また簡略化したかたちで図示している。

【0014】図1は、置換対象の流し台の、現実空間で直交する3軸を特定するためのA、B、C、Dの各頂点を指示し、この3軸部分を強調表示した状態を示している。図中の「黄色の軸」は線分ADに相当する。

【0015】図2は、後述の座標変換処理(図12参照)により、

① 先ず、A、B、C、Dの各頂点の表示画面上での2次元座標データと焦点距離対応基準値 f_s とを用いて、図1の3軸に対応の直方体を現実の3次元空間の直交X、Y、Z座標系に設定し、

② 次に、この直方体を焦点距離対応基準値 f_s で表示画面上に逆変換し、これを2次元画像として点線表示した、状態を示す説明図である。

【0016】なお、焦点距離対応基準値 f_s はあらかじめ設定するか、必要に応じて入力することになる。以下の説明では、①の3次元空間に設定される直方体を「実直方体」、②の点線表示の直方体を「仮想直方体」という。

【0017】図2において、例えば仮想直方体の頂点Dからの下辺が表示画面上の流し台に対応の本来の線分DE(図3参照)と一致しないのは、座標変換処理で用い

た焦点距離対応基準値 f_s と図1の写真画像を作成したときの焦点距離対応真値 f_t とがずれているからである。なお、図1のAB、AC、ADの各線分は当該ずれにかかわらず図2の仮想直方体のそれぞれと一致する。

【0018】通常、表示画面上の画像自体は様々な状況で作成された写真画像の中の一つであるため、表示画像に対する焦点距離対応真値 f_t は利用者側に認識されていないことが多い。

【0019】利用者は、図2の向き調整部1を操作して、仮想直方体の下辺などの上記不一致状態を解消させることができる。

【0020】後述のように、向き調整部1の操作の程度に応じて焦点距離対応値がその基準値 f_s から変化して、そのときの仮想直方体に対し、新たな焦点距離対応値を用いた上記①および②の処理が繰り返し実行される。

【0021】図3は、この調整操作によって求めた焦点距離対応真値 f_t に対する仮想直方体(=図1の流し台部分)2を抽出した状態を示す説明図である。

【0022】図3の表示画面上で仮想直方体2の線分DEの実寸値を入力する。

【0023】その結果、すでに図2の向き調整部1の操作に基づく上記座標系変換処理により設定済みの(焦点距離対応真値 f_t に対応の)実直方体の形状について、その各辺の実際の長さも特定される。各辺の長さは、この実直方体の各頂点の位置データに基づく各辺の長さの比と、線分DEの実寸値とから求まる。

【0024】図4は、あらかじめ用意されているモデル画像をマウスのクリック操作で選択し、またモデル画像置換の基準面として右側面を選択した状態を示す説明図である。

【0025】なお、モデル画像(流し台)を表示画面上に置換配置するためのデータとして、それぞれの、

- ・ X、Y、Z方向(縦、横、高さ)の実寸データ
- ・ 右側面、左側面、正面、背面、上面、下面ごとの画像データ

を記憶装置に保持している。

【0026】図5は、図4で選択したモデル画像で流し台の部分を置換した状態を示す説明図である。

【0027】この置換処理に際しては、後述のように、①' 3次元座標系空間で、図3の仮想直方体2に対応の実直方体の頂点Fを基準に、モデル画像の形状をその右側面と当該実直方体のそれとを一致させるかたちで配置し、

②' 配置後の当該実直方体の各頂点の3次元座標データを上記の焦点距離対応真値 f_t で2次元座標データに逆変換して、この逆変換後の流し台形状と図3の仮想直方体2とを置換し、

③' 置換後の流し台形状の左側面、正面および上面の計3面の各画像データを画面上に表示している。この3面

の画像示には、これら3面の保持画像データを、それぞれ図5の表示画面の向きや表示画面上の当該3面の各形状に対応させて加工するための周知のCG手法を用いる。

【0028】図6は、実際には手前に見える部分、すなわち優先表示する範囲（冷蔵庫の部分）を指定した状態を示す説明図である。表示画面上の優先表示範囲は塗り潰されている。

【0029】図7は、優先表示処理を実行した状態を示す説明図である。この優先表示処理には周知のCG手法を用いる。

【0030】図8は、画像置換対象の別の表示画面例を示す説明図である。

【0031】この表示画面は家屋の外壁面をリフォームするときのものであり、図1のときと同じように、先ず置換対象部分の直交3軸を特定するための4点J, K, L, Mを指定する。

【0032】次に、図2の仮想直方体に相当する真の仮想方形を設定してそのときの焦点距離対応真値 f_t を求め、流し台のリフォームのときと同じように、

- ・置換対象外壁面の実寸値の入力
- ・モデル画像ユニットの選択、基準点の指示
- ・3次元座標系空間でのモデル画像ユニットの繰り返し配置
- ・ f_t を用いた、配置後の実モデル画像方形の2次元座標系への逆変換
- ・逆変換後の仮想モデル画像方形と真の仮想方形との置換
- ・置換後の仮想モデル画像方形域への画像データ表示（保持画像データの加工）

などの操作、処理（図12参照）が実行される。

【0033】図9は、ハードウェア構成例を示す説明図であり、11はデジタルカメラ、またはカメラおよびスキャナなどからなる画像データ入力装置、12は図1のA, B, C, Dの各頂点を指示したり、図2の向き調整部1を操作したり、図6の優先表示範囲を指定したりするためのマウスやキーボードなどからなる画像置換指示装置、13は入出力インターフェイス、14は画像処理装置、14aは例えば上記の仮想直方体と実直方体とを設定する際にそれぞれの頂点座標データを2次元座標系と3次元座標系との間で変換する座標変換部、14bは選択されたモデル画像をその実際のサイズデータに基づいて置換対象の現実空間域に配置するモデル画像配置制御部、14cは図5の流し台（モデル画像）の3面部分の画像表示や図7の優先表示を実行する画像表示制御部、15は画像処理に用いるデータや画像処理結果を一時的に保持するメモリ、16は画像データ入力装置からの現状画像データ（図1の表示画面データ）や、図4のモデル画像データ（上記の実寸データおよび画像データ）などを格納している外部記憶装置、17は表示装

置、17aはフレームメモリ、17bは表示画面、をそれぞれ示している。

【0034】座標変換部14aは上記の変換手段および逆変換手段に相当し、また、モデル画像配置制御部14bは上記の配置手段に相当する。

【0035】図10および図11は、画像置換の処理手順を示す説明図であり、その内容は次のようになっている。

(S1) 外部記憶装置16から取り出した現状画像データをフレームメモリ17aに保持して表示画面17bに表示する。

(S2) 表示画面17bで指定された置換対象の各頂点A, B, C, D（図1参照）の当該表示画面座標系における2次元座標値を求める。

(S3) 座標変換で用いる焦点距離対応値 f の基準値として f_s を設定する。

(S4) 焦点距離対応値 f を用いた演算処理（図12参照）により、各頂点A, B, C, Dの2次元座標値を現実空間の3次元座標値に変換する。

(S5) 図3の実寸値および各頂点A, B, C, Dの3次元座標値を用いて現実空間における各線分AB, AC, ADの長さや向きを求める。この向きは例えば互いに直交する各線分の単位ベクトルのかたちで設定される。

(S6) 各頂点A, B, C, Dの3次元座標値とステップ(S5)で求めた向きとを用いた単なる幾何学的計算により、実直方体の残りの4つの頂点E, F, G, H（図3参照）の3次元座標値を求める。単なる幾何学的計算とは例えば線分ABに平行で頂点Cを通る直線と線分ACに平行で頂点Bを通る直線との交点座標を求めることであり、これが頂点Hの3次元座標値となる。

(S7) 焦点距離対応値 f を用いた演算処理（図12参照）により、実直方体の各頂点の3次元座標値を表示画面上の2次元座標値に逆変換する。

(S8) この2次元座標値で特定される仮想直方体表示用データをフレームメモリ17aに付加して、図2の画像を表示画面17bに表示する。

(S9) この表示後に、向き調整部1が操作されたかどうかを判断し、「YES」の場合は次のステップに進み、「NO」の場合はステップ(S11)に進む。

(S10) この操作に対応するかたちで焦点距離対応値 f を変化させて、ステップ(S4)に戻る。

(S11) 線分DEの実寸データや、モデル画像の実寸データおよび基準面などに基づいて、モデル画像の実直方体を置換対象の実直方体に対応させる。この対応処理では、例えば置換対象の実直方体の頂点Fを基準にしてたがいの右側面を一致させる。この処理によりモデル画像の各面の中で実際に画面表示しなければならない表示対象面、例えば上面、正面および左側面が特定される。

(S12) 焦点距離対応真値 f_t を用いた演算処理（図12参照）により、ステップ(S11)の対応処理後のモデル画

像の実直方体の8個の各頂点の3次元座標値を表示画面上の2次元座標値に逆変換する。焦点距離対応真値 f_t はステップ(S9)で「NO」となった段階での焦点距離対応値 f である。

(S13) この2次元座標値で特定されるモデル画像の仮想直方体の各表示対象面に画像データを組み込んだかたちのモデル画像表示用データをフレームメモリ17aに入力して、図5の画像を表示画面17bに表示する。

(S14) 優先表示処理の指示があるかどうかを判断し、「YES」の場合は次のステップに進み、「NO」の場合は一連の処理を終了する。

(S15) 優先表示処理により図7の画像を表示画面17bに表示して、一連の処理を終了する。

【0036】図12は、表示画面上で指示された4点の2次元座標値を3次元座標値に変換する計算式を示す説明図である。なお、2次元座標値を x, y の小文字で、3次元座標値を X, Y, Z の大文字で表し、また、表示画面の中心を3次元座標の原点とし、4点の中の任意の1点のZ座標値（ここでは点Aの Z_A ）は設定されるものとする。

【0037】この計算式は、概略、

- ・ (x, y) と (X, Y, Z) とを関連付ける式(1)
- ・ 未知数の Z_B と Z_C とを関連付ける式(2)
- ・ 未知数の Z_B と Z_D とを関連付ける式(3)
- ・ 未知数の Z_C と Z_D とを関連付ける式(4)

からなっている。なお、(2)乃至(4)の各式が成立するのは3次元空間に設定される実直方体の線分ABとAC、線分ABとAD、線分ACとADがそれぞれ略直角で交わり、各線分ベクトル間の内積が「0」になるからである。

【0038】A点の2次元座標値を3次元座標値に変換するときは Z_A の設定値と式(1)とを用いればよく、また、B、C、Dの3点それぞれの2次元座標値を3次元座標値に変換するときは(2)乃至(4)の式を解いて各点のZ座標値を求めた上で式(1)を用いればよい。

【0039】A、B、C、Dの4点それぞれの3次元座標値を2次元座標値に逆変換するときは式(1)を用いだけでよい。

【0040】図13は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体からプログラムを読み取って実行するコンピュータシステムの概要を示す説明図であり、20はコンピュータシステム、21はCPUやディスクドライブ装置などを内蔵した本体部、22は本体部21からの指示により画像を表示するディスプレイ、23は表示画面、24はコンピュータシステム4に種々の情報を入力するためのキーボード、25は表示画面23上の任意の位置を指定するマウス、26は外部のデータベース(DASDなどの回線先メモリ)、27は外部のデータベース26にアクセスするモデム、28はCD-ROMやフロッピー

ディスクなどの可搬型記録媒体をそれぞれ示している。

【0041】プログラムを格納する記録媒体としては、
・プログラム提供者側のデータベース26（回線先メモリ）

・可搬型記録媒体28

・本体部21側のメモリ

などのいずれでもよく、当該プログラムは本体部21にローディングされてその主メモリ上で実行される。

【0042】

【発明の効果】本発明は、このように、2次元画像上の置換対象の特徴部分（例えば直方体の頂点から3方向に延びる各直線部分）を現実の3次元空間の座標系に対応させてからその座標系の中にモデル画像の実形状を配置し、次に、この配置後の3次元画像の座標データを2次元画像の座標系に変換してから画面表示するので、モデル画像を元の2次元画像に同じ向きで配置するための画像処理の自動化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の、画像置換時の表示画面変化（3軸指定）を示す説明図である。

【図2】本発明の、画像置換時の表示画面変化（置換対象の仮想直方体の点線表示）を示す説明図である。

【図3】本発明の、画像置換時の表示画面変化（真の仮想直方体の抽出表示）を示す説明図である。

【図4】本発明の、画像置換時の表示画面変化（モデル画像の表示、選択）を示す説明図である。

【図5】本発明の、画像置換時の表示画面変化（モデル画像の置換処理後）を示す説明図である。

【図6】本発明の、画像置換時の表示画面変化（優先表示範囲の指定）を示す説明図である。

【図7】本発明の、画像置換時の表示画面変化（優先表示後）を示す説明図である。

【図8】本発明の、画像置換対象の別の表示画面例を示す説明図である。

【図9】本発明の、ハードウェア構成例を示す説明図である。

【図10】本発明の、画像置換の処理手順（その1）を示す説明図である。

【図11】本発明の、画像置換の処理手順（その2）を示す説明図である。

【図12】本発明の、表示画面上で指示された4点の2次元座標値を3次元座標値に変換する計算式を示す説明図である。

【図13】本発明の、コンピュータ読み取り可能な記録媒体からプログラムを読み取って実行するコンピュータシステムの概要を示す説明図である。

【符号の説明】

1：向き調整部（焦点距離対応値 f の調整）

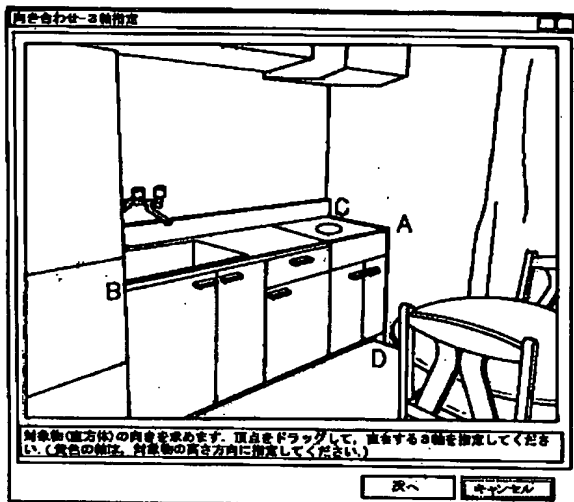
2：焦点距離対応真値 f_t に対する仮想直方体（＝図1の流し台部分）

11: 画像データ入力装置 (デジタルカメラなど)
 12: 画像置換指示装置
 13: 出力インターフェイス
 14: 画像処理装置
 14a: 座標変換部
 14b: モデル画像配置制御部
 14c: 画像表示制御部
 15: メモリ
 16: 外部記憶装置、
 17: 表示装置
 17a: フレームメモリ
 17b: 表示画面

20: コンピュータシステム
 21: CPUやディスクドライブ装置などを内蔵した本体部
 22: ディスプレイ
 23: 表示画面
 24: キーボード
 25: マウス
 26: 外部のデータベース (DASDなどの回線先メモリ)
 27: モデム
 28: 可搬型記録媒体

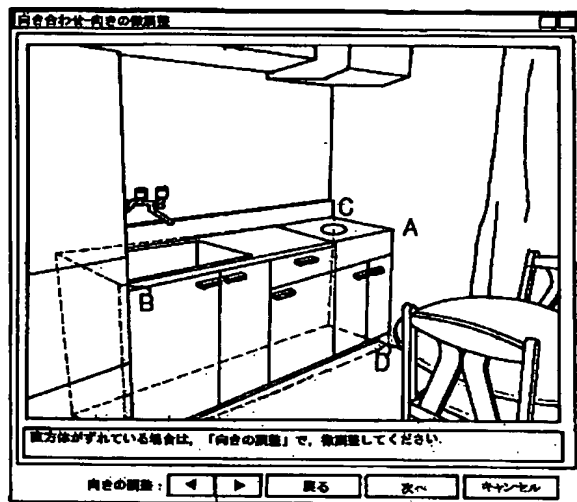
【図1】

画像置換時の表示画面変化(3軸指定)



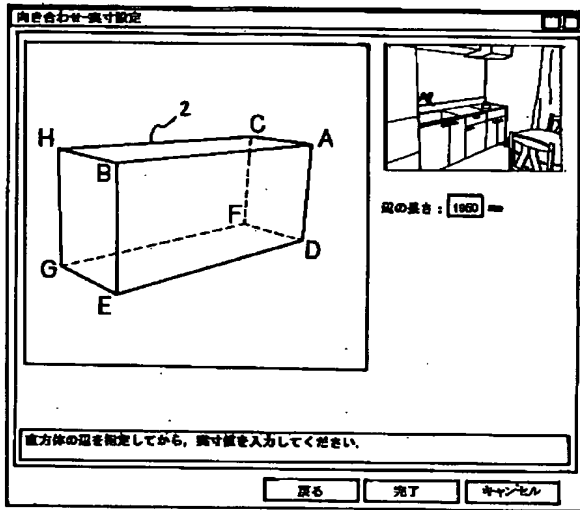
【図2】

画像置換時の表示画面変化(置換対象の仮想立方体の点線表示)



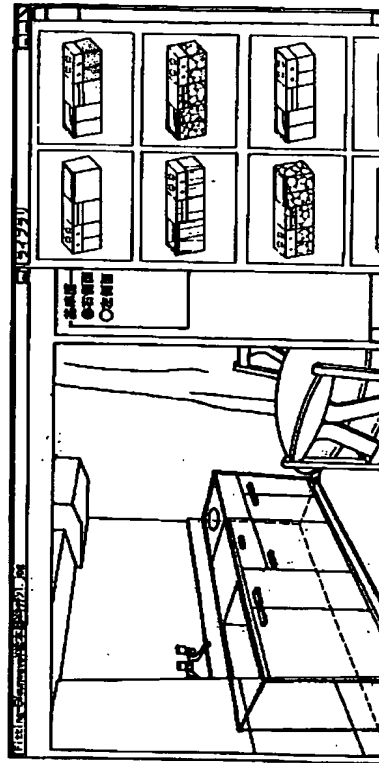
【図3】

画像置換時の表示画面変化(真の仮想直方体の抽出表示)



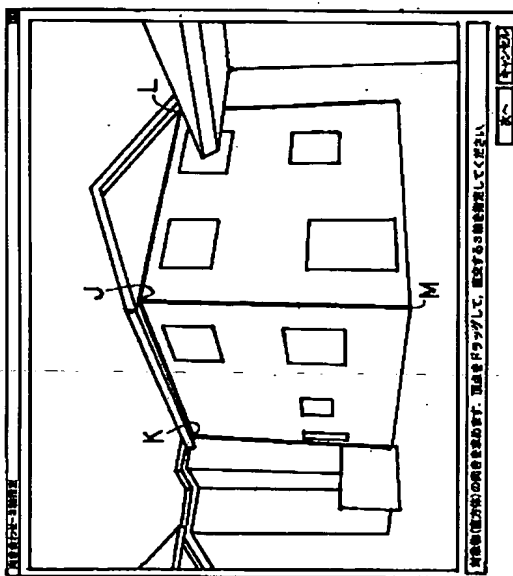
【図4】

画像置換時の表示画面変化(モデル画像の表示、選択)



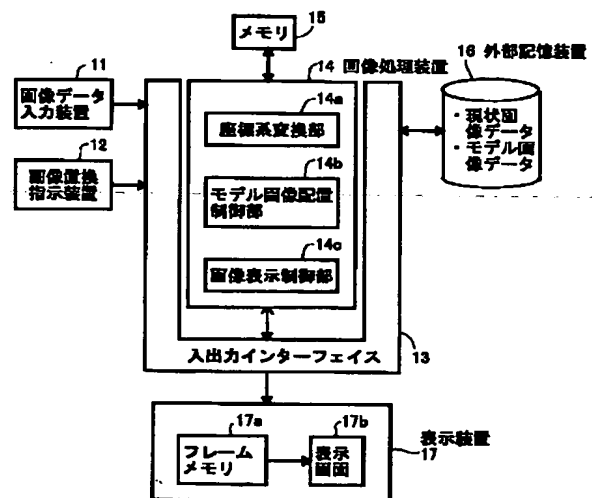
【図8】

画像置換対象の別の表示画面例



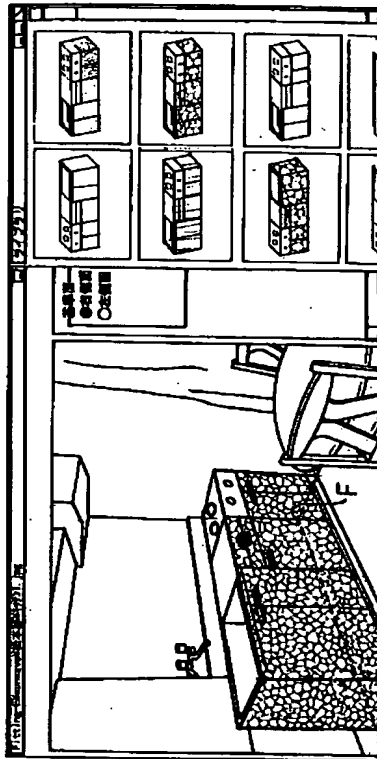
【図9】

ハードウェア構成例



【図5】

画像置換時の表示画面変化(モデル画像の置換処理後)



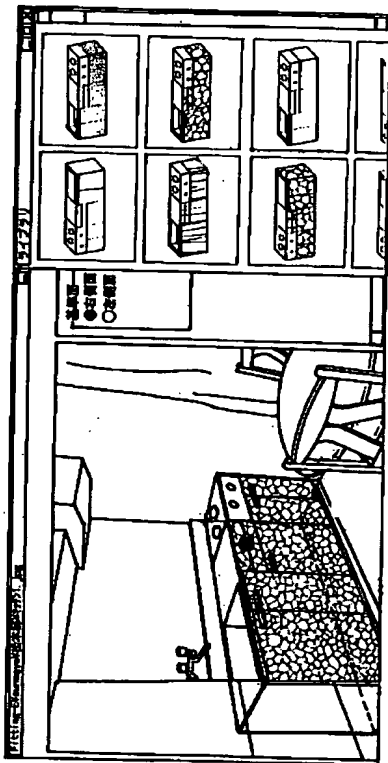
【図6】

画像置換時の表示画面変化(優先表示範囲の指定)



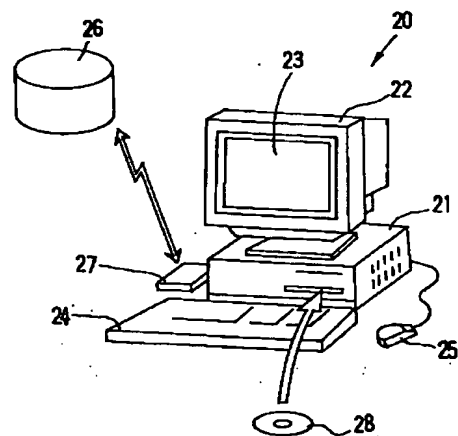
【図7】

画像置換時の表示画面変化(優先表示後)



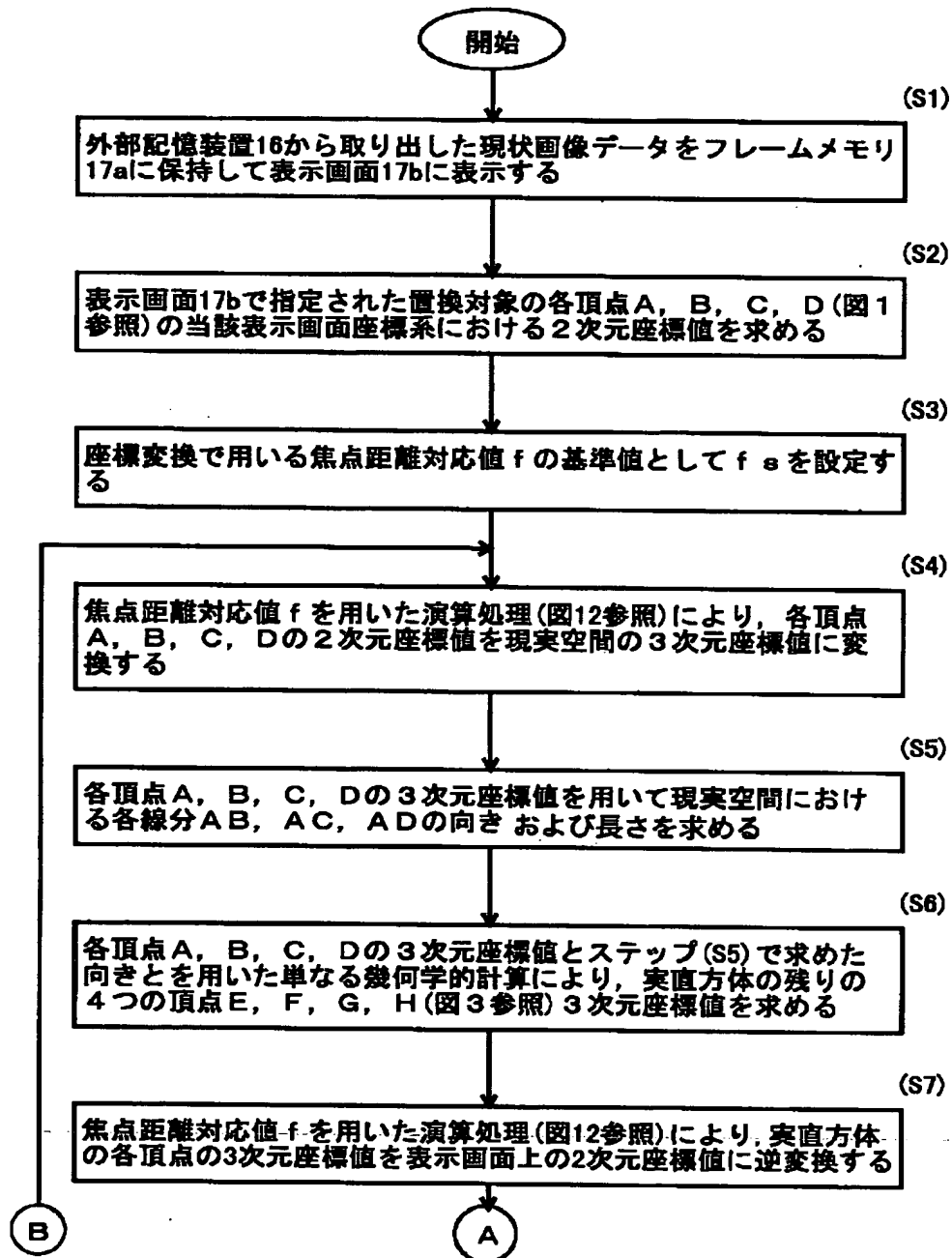
【図13】

コンピュータ読み取り可能なプログラムを読み取って実行する
コンピュータシステムの概要



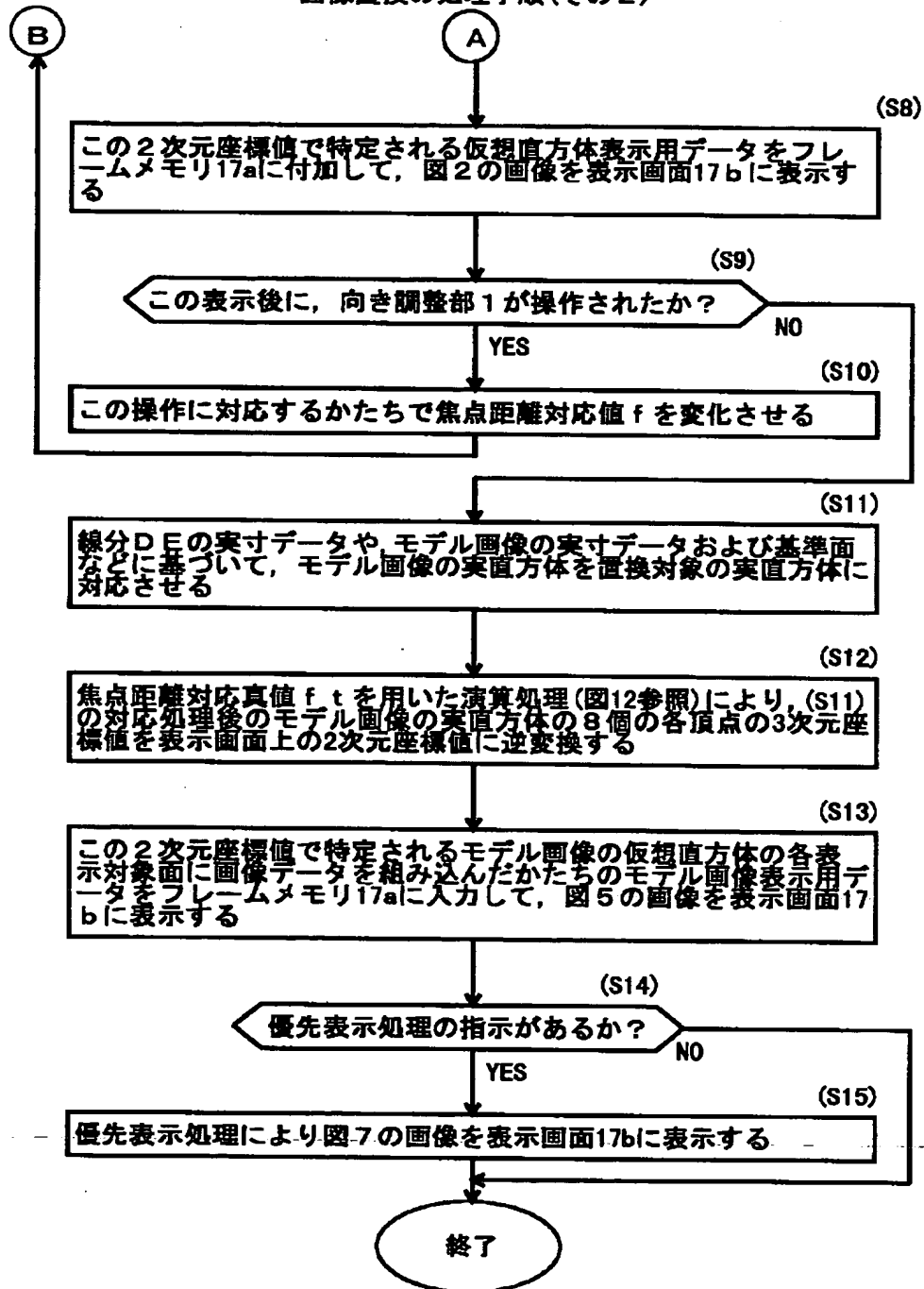
【図10】

画像置換の処理手順(その1)



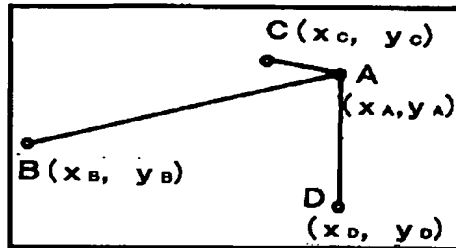
【図11】

画像置換の処理手順(その2)



【図12】

表示画面上で指示された4点の2次元座標値 (x, y) を
3次元座標値に (X, Y, Z) 変換する計算式



f : 焦点距離対応値
 Z_A : 初期設定値
 実際の3次元空間では
 ABとAC, ABとAD,
 ACとADはそれぞれ直交
 する

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \frac{Z}{f} \begin{pmatrix} x \\ y \\ f \end{pmatrix} \quad \dots (1)$$

$$\vec{AB} \cdot \vec{AC} = 0 \quad (\text{内積が0})$$

$$\left[\frac{Z_B}{f} \begin{pmatrix} x_B \\ y_B \\ f \end{pmatrix} - \frac{Z_A}{f} \begin{pmatrix} x_A \\ y_A \\ f \end{pmatrix} \right] \cdot \left[\frac{Z_C}{f} \begin{pmatrix} x_C \\ y_C \\ f \end{pmatrix} - \frac{Z_A}{f} \begin{pmatrix} x_A \\ y_A \\ f \end{pmatrix} \right] = 0 \quad \dots (2)$$

$$\text{同様に} \quad \vec{AB} \cdot \vec{AD} = 0 \quad \dots (3)$$

$$\text{同様に} \quad \vec{AC} \cdot \vec{AD} = 0 \quad \dots (4)$$

未知数の Z_B , Z_C , Z_D を (2), (3), (4) の3式から求め、
これを (1) 式に代入する。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
// G 0 9 F 5/00

識別記号

F I
G 0 6 F 15/66

サーチワード (参考)

3 6 5

(72) 発明者 熊切 照男
静岡県静岡市南町18番1号 株式会社富士
通静岡エンジニアリング内

F ターム (参考) 5B046 AA03 BA04 DA02 FA05 FA11
GA01 HA05
5B050 BA07 BA09 CA07 EA17 EA27
EA28 FA02 FA09 FA12 FA13
5B057 CA12 CB12 CD14 CE08
5C082 AA01 AA27 BA12 BA20 CA55
CA62 CB06 DA87 MM09